

PAT-NO: JP410239937A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10239937 A  
TITLE: IMAGE FORMING DEVICE  
PUBN-DATE: September 11, 1998

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
TANAKA, NOBUHIDE

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
KYOCERA CORP N/A

APPL-NO: JP09042606  
APPL-DATE: February 26, 1997

INT-CL (IPC): G03G015/01, G03G005/08 , G03G009/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image forming device of tandem type electrophotographic system capable of realizing an excellent image formation by preventing the sticking/melting of toner.

~~SOLUTION:~~ This device of the tandem type electrophotographic system consists of a photoreceptor 8 in which a photosensitive layer consisting of a-Si (amorphous silicon) is laminated on a substrate to form the surface of the photosensitive layer composed of a-SiC and the surface roughness of the photosensitive layer is controlled to 0.1 $\mu$ m to 1.0 $\mu$ m, a corona electrifying device 9, and a writing part. In the device,

plural arrays of an  
image forming element 7 provided with a developing device 12  
for forming an  
electrostatic latent image on the surface of the  
photoreceptor 8, and forming  
the color toner image corresponding to the electrostatic  
latent image, a  
transferring device 14 for transferring the toner image on  
the transferred  
material 13, a cleaning means 15 for removing the residual  
toner on the  
photoreceptor 8 after transferring are arranged to change the  
color toner image  
for each image forming element 7.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-239937

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>  
G 0 3 G 15/01  
5/08  
9/12

識別記号  
1 1 1  
1 0 5

F I  
G 0 3 G 15/01  
5/08  
9/12

1 1 1 A  
1 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-42606

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月26日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72) 発明者 田中 伸英

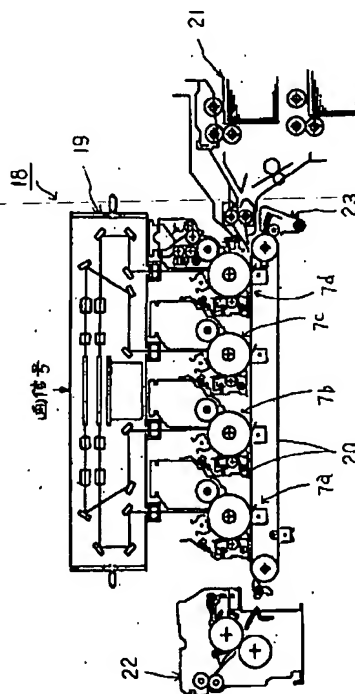
滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6  
京セラ株式会社滋賀工場内

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 トナー付着・融着を防止して、良好な画像形成を達成したタンデム型電子写真方式の画像形成装置を提供する。

【解決手段】 基板2上にa-Siからなる感光層3を積層し、この感光層3の表面をa-SiCで構成して、感光層3の表面粗度を0.1 $\mu$ m~1.0 $\mu$ mにした感光体8と、コロナ帯電器9、書き込み部19とから成り、これらにより感光体8の表面に静電潜像を形成するとともに、静電潜像に対応した着色トナー像を感光体8の表面に形成する現像機12と、トナー像を被転写材13に転写する転写器14と、転写後に感光体8表面の残留トナーを除去するクリーニング手段15と、転写後に残余静電潜像を除去する除電手段16とを配設した画像形成要素7を複数配列するとともに、各画像形成要素7ごとに着色トナー像を変えたタンデム型電子写真方式の画像形成装置18。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上にアモルファスシリコンからなる感光層を積層するとともに、該感光層の表面をアモルファスシリコンカーバイドよりなして表面粗度を $0.1\mu\text{m}\sim 1.0\mu\text{m}$ にした感光体と、該感光体の表面に電荷を付与する帯電手段と、感光体の帯電領域に対して光照射する露光手段とから成り、これら帯電手段と露光手段とにより感光体の表面に静電潜像を形成するとともに、該静電潜像に対応した着色トナー像を感光体の表面に形成する現像手段と、該トナー像を被転写材に転写する転写手段と、該転写後に感光体表面の残留トナーを除去するクリーニング手段と、該転写後に残余静電潜像を除去する除電手段とを配設した画像形成要素を複数配列するとともに、各画像形成要素ごとに着色トナー像を変えたタンデム型電子写真方式の画像形成装置。

【請求項2】前記トナー像の形成に使用されるトナーを液体トナーとして、その平均粒径が $3\mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はアモルファスシリコンを感光層とした感光体を搭載したタンデム型電子写真方式の画像形成装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】アモルファスシリコン（以下、アモルファスシリコンをa-Siと略記する）を感光層とした感光体が、すでに製品化されているが、このa-Si感光体はアルミニウム金属からなるドラム状基板の外周面を切削などによって $0.1\text{S}$ 程度の表面粗度で鏡面仕上げ、ついでCVDもしくはPVDによってa-Si感光層を $10\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ の厚みで、あるいは $80\mu\text{m}$ 程度にまで厚くするなどして成膜形成して得られる。

【0003】上記アルミニウム金属ドラムの成膜前に、上記のように鏡面仕上げをおこなうことで、基板上に成膜形成した感光層の表面を、できるだけ滑らかにして、欠陥数を極力抑え、これによって画像特性の向上させている。

【0004】他方、このa-Si感光体に対する電子写真プロセスにはカールソン法などがあるが、そのプロセスには、一般的に感光体表面の残留トナーを除去するクリーニング手段が採用されている。そして、このクリーニング手段にはブレード法、ファークラシ法、マグネットブラシ法などがあるが、いずれの方法を採用するにしても感光層の表面に付着された残留トナーを即座に除去するために、トナーと感光層との間の付着力を減少させることが、良好なクリーニングという点で望ましい。ちなみに、かかるクリーニングにおいて、平均粒径が約 $20\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 程度のトナーが使用されることで、十分に効果があげられている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、タンデム型電子写真方式の画像形成装置において、高画質の画像を得るために、それよりも小さな平均粒径のトナーを用いた場合には、トナーがa-Si感光体の表面に付着もしくは融着し易くなり、そのため、クリーニング工程において、トナーを除去することが難しくなり、その結果、画像欠陥が発生するという問題点があった。

【0006】本発明者は上記事情に鑑みて鋭意研究に努めた結果、とくにクリーニング時のトナー付着・融着を防止するためには、従来のように感光層の表面を滑らかにするのではなく、逆にその表面を粗すことで解決されることを知見した。

【0007】したがって本発明は上記知見により完成されたものであり、その目的はクリーニング時のトナー付着・融着を防止して、良好な画像形成を達成したタンデム型電子写真方式の画像形成装置を提供することにある。本発明の他の目的は、平均粒径が $3\mu\text{m}$ 未満の液体トナーを使用しても、高画質の画像を得られる画像形成装置を提供することにある。

## 20 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のタンデム型電子写真方式の画像形成装置は、基板上にa-Siからなる感光層を積層するとともに、この感光層の表面をアモルファスシリコンカーバイド（以下、アモルファスシリコンカーバイドをa-SiCと略記する）よりなして表面粗度を $0.1\mu\text{m}\sim 1.0\mu\text{m}$ にした感光体と、この感光体の表面に電荷を付与する帯電手段と、感光体の帯電領域に対して光照射する露光手段とから成り、これら帯電手段と露光手段とにより感光体の表面に静電潜像を形成するとともに、その静電潜像に対応した着色トナー像を感光体の表面に形成する現像手段と、このトナー像を被転写材に転写する転写手段と、この転写後に感光体表面の残留トナーを除去するクリーニング手段と、その転写後に残余静電潜像を除去する除電手段とを配設して画像形成要素をなし、さらに画像形成要素を複数配列するとともに、各画像形成要素ごとに着色トナー像を変えたことを特徴とする。また、本発明の他の画像形成装置は、上記発明の画像形成装置において、トナー像の形成に使用されるトナーを液体トナーとして、その平均粒径が $3\mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする。

## 【0009】

## 【発明の実施の形態】

## 感光体の構成

図2は本発明に係る感光体1の層構成であり、導電性の基板2の上にa-Siからなる感光層3を真空蒸着法、活性反応蒸着法、イオンプレーティング法、RFスパッタリング法、DCスパッタリング法、RFマグネトロンスパッタリング法、DCマグネトロンスパッタリング法、熱CVD法、プラズマCVD法などで成膜形成している。この感光層3は、たとえばキャリア注入阻止層

4、光導電層5、表面保護層6とを順次積層してなる。  
【0010】上記基板2には銅、黄銅、SUS、Al、Niなどの金属導電体、あるいはガラス、セラミックなどの絶縁体の表面に導電性薄膜を被覆したものなどがある。この基板2はシート状、ベルト状もしくはウェブ状可とう性導電シートでもよく、このようなシートにはSUS、Al、Niなどの金属シート、あるいはポリエステル、ナイロン、ポリイミドなどの高分子樹脂フィルムの上にAl、Niなどの金属もしくは酸化スズ、インジウム・スズ・オキシド(ITO)などの透明導電性材料や有機導電性材料を蒸着などにより被覆して導電処理したものを用いる。

【0011】そして、本発明によれば、感光層3(表面保護層6)の表面粗度を0.1 $\mu$ m~1.0 $\mu$ mにしたことが特徴である。すなわち、従来の感光体であれば、基板表面を0.1S程度の表面粗度で鏡面仕上げしているの、感光層の表面も同程度の表面粗度となり、これによって表面粗度が0.1 $\mu$ m未満となっているが、これに対して、本発明の感光体1によれば、感光層3の表面を粗すことで、表面粗度を0.1 $\mu$ m~1.0 $\mu$ mに、好適には0.3 $\mu$ m~0.5 $\mu$ mにして、従来どおりの良好な画像が得られるとともに、クリーニング時のトナー付着/融着が防止できた。

#### 【0012】画像形成要素の構成

図3は本発明に係るプリンタ様式の画像形成要素7であり、8は感光体であり、この感光体8の周面に帯電手段であるコロナ帯電器9と、その帯電後に光照射する露光手段である露光器10(LEDヘッド)と、トナー像を感光体8の表面に形成するためのトナー11を備えた現像手段である現像機12と、そのトナー像を被転写材13に転写する転写手段である転写器14と、その転写後に感光体表面の残留トナーを除去するクリーニング手段15と、その転写後に残余静電潜像を除去する除電手段16とを配設した構成である。また、17は被転写材13に転写されたトナー像を熱もしくは圧力により固着するための定着器である。

【0013】このカールソン法は次の①~⑥の各プロセスを繰り返してなる。

- ①感光体8の周面をコロナ帯電器9により帯電する。
- ②露光器10により画像を露光することにより、感光体8の表面上に電位コントラストとしての静電潜像を形成する。
- ③この静電潜像を現像機12により現像する。この現像により着色トナーが静電潜像との静電引力により感光体表面に付着し、可視化する。
- ④感光体表面のトナー像を紙などの被転写材13の裏面よりトナーと逆極性の電界を加えて、静電転写し、これにより、画像を被転写材13の上を得る。
- ⑤感光体表面の残留トナーをクリーニング手段15により機械的に除去する。

⑥感光体表面を強い光で全面露光し、除電手段16により残余の静電潜像を除去する。

なお、画像形成要素7はプリンタの構成であるが、露光器10に代えて原稿からの反射光を通すレンズやミラーなどの光学系を用いれば、複写機の構成の画像形成装置となる。

【0014】また、この画像形成要素7には通常の乾式現像もしくは湿式現像に使用される液体現像剤にも適用される。そして、この液体現像剤の液体トナーが平均粒径が3 $\mu$ m未満である場合に、本発明の効果が顕著になる。

【0015】かくして本発明に係る画像形成要素7によれば、従来のように平均粒径が20~30 $\mu$ mである場合に常温かつ低温下で長期間稼働させても、クリーニング工程にて、トナーがa-Si感光体の表面に付着もしくは融着しなくなった。また、高画質の画像を得るために、平均粒径が3 $\mu$ m未満である液体トナーを用いた場合にも、そのトナーがa-Si感光体の表面に付着もしくは融着しなくなった。

#### 【0016】画像形成要素の構成

図1は本発明の画像形成装置18であり、7aはシアン用の画像形成要素、7bはイエロー用の画像形成要素、7cはマゼンタ用の画像形成要素、7dはブラック用の画像形成要素である。画信号はポリゴンミラー部から構成される書き込み部19に入力され、そして、各画像形成要素7(感光体8)へ画像信号として入射される。20は転写ベルト、21は被転写材13の搭載台、22は定着部、23はベルトクリーニング部である。

#### 【0017】

【実施例】純度99.9%のAlからなる円筒状の基板の上にプラズマCVD法によって感光層3を成膜形成する。この感光層3は、ホウ素1500ppm、酸素1.0%、窒素0.7%含むa-Siのキャリア注入阻止層4、ホウ素0.5ppm含むa-Siの光導電層5、a-SiCの表面保護層6とを順次積層してなる。

【0018】このプラズマCVD法によれば、出発原料ガスとしてシランガス、メタンガス、水素ガス、ジボランガス、酸化窒素ガスを用いて、各層の成膜形成に応じて各種ガスを適宜反応容器内に導入し、つづけて高電圧でもってプラズマを発生させることで、各層を順次設ける。

【0019】また、上記円筒状の基板については、外周面を次の4通りの方法(A研磨~D研磨)でもって研磨して、それぞれの基板2a~2dを作製した。

#### 【0020】A研磨

円筒状Al基板の表面を天然ダイヤモンドバイトでもって精密に切削し、これによって0.1S程度の表面粗度で鏡面仕上げをおこなった。

#### 【0021】B研磨

円筒状Al基板を回転ボールミル装置に配し、直径0.

6mm程度の高硬度金属球を基板外周面の全面にわたって打ちつけ、これによって不規則な凹凸面とした。

#### 【0022】C研磨

円筒状A1基板の表面に天然ダイヤモンドバイトによる切削でもって故意に山谷形状をつけ、これによって断面形状が連続的な三角波状になるようにした。

#### 【0023】D研磨

円筒状A1基板の表面に焼結ダイヤモンドバイトによる切削でもって故意に山谷をつけ、これによって断面形状が連続的なノコギリ状にした。

【0024】つぎに、各基板2a～2dに対して同じ感光層3を成膜形成したところ、A研磨～D研磨に応じて、それぞれ感光体A～感光体Dが得られた。図4は感光体Aの断面模式図、図5は感光体Bの断面模式図、図6は感光体Cの断面模式図、図7は感光体Dの断面模式図である。

【0025】(測定結果) 各々の研磨手段によって得られた感光体A～感光体Dの表面粗度を測定したところ、表1に示すとおりの結果が得られた。

#### 【0026】

#### 【表1】

試料No.	表面粗度 ( $\mu\text{m}$ )	画像特性
1	0.15	○
2	0.3	○
※ 3	2.0	×
※ 4	2.5	×
5	0.7	○
6	0.9	○
※ 7	2.0	×
8	0.8	○
※ 9	1.2	×

※印の試料No. のものは本発明の範囲外である。

【0027】試料No. 1、2はA研磨で、試料No. 3、4はB研磨で、試料No. 5～7はC研磨で、試料No. 8、9はD研磨でおこなった。表面粗度の測定は、接触型表面粗度計(東京精密(株)製SURFCOM 550A)を用いて、十点平均粗さRzを測定した。

【0028】つぎに各種感光体を前記画像形成要素7(湿式現像: トナー平均粒径 $2\mu\text{m}$ )に搭載し、さらに図1の画像形成装置18となして、カーソン法で画像形成して、30万枚のランニングテストをおこない、トナー付着具合を含めた画像特性を測定したところ、表1に示す結果が得られた。画像特性には○印と×印とでもって評価し、○印は良好な画像が得られた場合であり、×印は黒点状などの画像欠陥が生じた場合である。

【0029】表1の結果から明らかとなっており、表面粗度が $0.1\mu\text{m}$ ～ $1.0\mu\text{m}$ である感光体を使用した場合には、良好な画像が得られ、しかも、トナーの付着も皆無になったか、もしくは少数にまで減少した。

#### 【0030】

【発明の効果】以上のとおり、本発明の画像形成装置によれば、感光層の表面粗度を $0.1\mu\text{m}$ ～ $1.0\mu\text{m}$ にしたことで、クリーニング時のトナー付着・融着を防止して、良好な画像形成が得られ、とくに平均粒径が $3\mu\text{m}$ 以下の液体トナーを使用しても、良好な画像形成が得られた。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の概略図である。

【図2】発明の実施形態に係る感光体の層構成を示す断面図である。

【図3】本発明の画像形成要素の概略図である。

【図4】実施例の研磨法でもって作製した感光体の拡大断面図である。

【図5】実施例の研磨法でもって作製した感光体の拡大断面図である。

【図6】実施例の研磨法でもって作製した感光体の拡大断面図である。

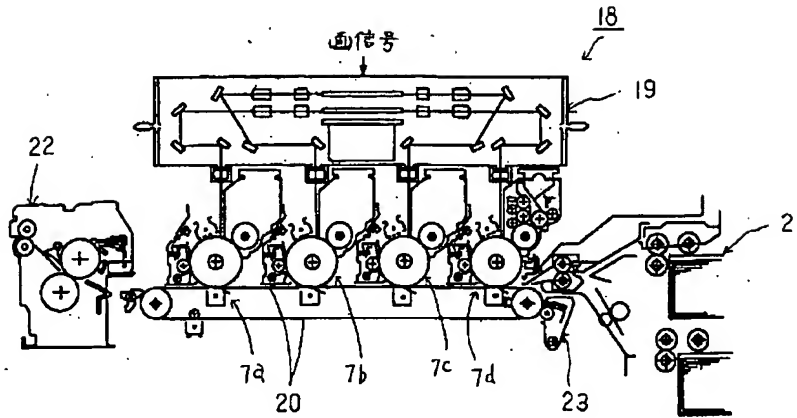
【図7】実施例の研磨法でもって作製した感光体の拡大断面図である。

#### 【符号の説明】

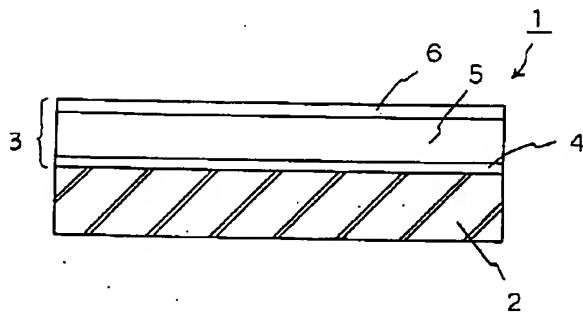
- 1、8 感光体
- 2 基板
- 3 感光層
- 5 光導電層
- 6 表面保護層
- 7、7a、7b、7c、7d 画像形成要素
- 9 コロナ帯電器
- 10 露光器
- 11 トナー
- 12 現像機
- 13 被転写材

- |    |          |    |            |
|----|----------|----|------------|
| 14 | 転写器      | 19 | 書き込み部      |
| 15 | クリーニング手段 | 20 | 転写ベルト      |
| 16 | 除電手段     | 22 | 定着部        |
| 18 | 画像形成装置   | 23 | ベルトクリーニング部 |

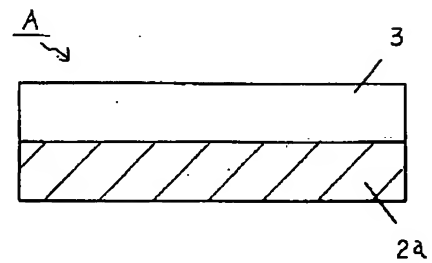
【図1】



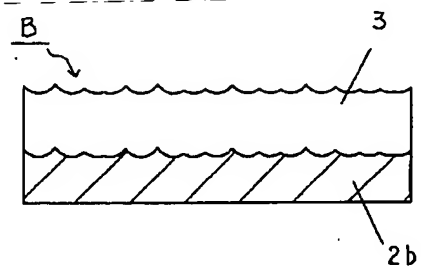
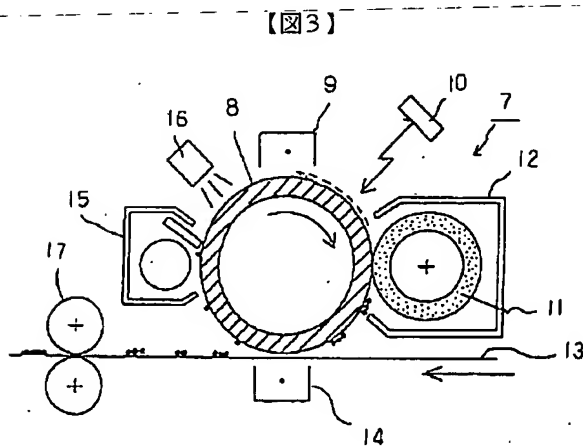
【図2】



【図4】



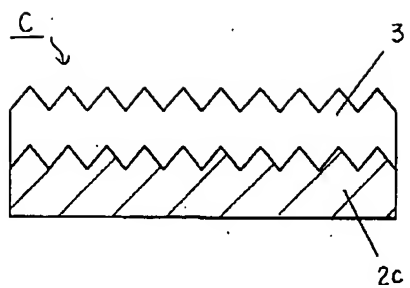
【図5】



(6)

特開平10-239937

【図6】



【図7】

